

Claroscuros científicos: Paul Ehrenfest y los temas cruciales en el surgimiento de la física moderna.

*Alejandro Gaona O.*¹

Ricardo Guzmán. 2012. *Claroscuros científicos: Paul Ehrenfest y los temas cruciales en el surgimiento de la física moderna*. Madrid: Plaza y Valdés Editores. Ciencia y Tecnología (Colección Astrolabio. Prólogo de Javier Ordóñez Rodríguez). 278 pp. ISBN: 978-84-92751-33-4. ISBN-10: 8492751339

En este libro se expone de una forma amena y bien documentada la vida académica de Paul Ehrenfest (1880-1933), y la influencia que tuvo en el establecimiento de algunos conceptos de la física moderna. El prólogo escrito por Javier Ordóñez, de la Universidad Autónoma de Madrid, es una reseña corta de la problemática que sufrió la física de principios del siglo XX, que evidenció algunas de las discusiones académicas del momento en donde se vió involucrado Ehrenfest. El libro inicia con una introducción en donde se exponen los objetivos y la estructura de los contenidos. Está dividido en seis capítulos con subsecciones en las que se describe cada etapa de la vida y obra de Ehrenfest, al final se presentan las conclusiones y apéndices. En la introducción se menciona que este libro no pretende ser un estudio exhaustivo de la vida y obra de Ehrenfest. En este sentido el autor se enfoca a estudiar al periodo comprendido entre 1904-1924, en

1. Facultad de Ciencias, UNAM.

el cual se van construyendo los cimientos y postulados de la mecánica cuántica. Además, se exponen las ideas de Ehrenfest que ayudaron a dar un entendimiento sobre la física del micromundo y que a su vez influenciaron el desarrollo y amalgamamiento de conceptos fundamentales en la física moderna como la mecánica cuántica y la física estadística. En cada capítulo se hace una descripción detallada de las circunstancias y debates que fueron dando forma a las ideas y conceptos que hicieron de la mecánica cuántica y la física estadística teorías con un gran poder predictivo para explicar fenómenos del micromundo.

En este libro se marcan los claroscuros que vivió la física de finales del siglo XIX, la cual sufrió una crisis al no poder explicar algunos fenómenos de la naturaleza con las herramientas conceptuales del momento, particularmente cómo entender diversos fenómenos de radiación y resolver el problema de la catástrofe ultravioleta. Probablemente uno de los paradigmas de la física del siglo XIX fue el mecanicismo, el cual trató de explicar la naturaleza desde un punto de vista mecánico. Esta visión de la naturaleza trajo como consecuencia una limitación de pensamiento que tuvo que superarse gradualmente para obtener nuevos resultados. Otros marcos conceptuales de la física del siglo XIX son la termodinámica y el electromagnetismo, que también trataron de explicar algunos fenómenos de radiación y resolver la catástrofe ultravioleta sin éxito. Para obtener nuevos resultados hay que romper esquemas. En particular, las ideas germinales de James Clerk Maxwell y Ludwig Boltzmann sobre la teoría cinética empezaron a permear en la comunidad científica (principalmente en Viena), no fue fácil. De hecho, en un principio, hubo un rechazo a las ideas en Boltzmann por parte de algunos de sus colegas, lo cual generó algunas enemistades. Sin embargo, estas ideas gradualmente fueron aceptadas en la comunidad científica de la época debido principalmente a los resultados y poder predictivo de esta teoría, la cual relaciona la cinética de las partículas de un gas

con las cantidades termodinámicas macroscópicas del gas como la presión y la temperatura. Este éxito de la teoría cinética se debe también a los trabajos de Josiah Willard Gibbs (1839-1903) que junto con los trabajos de Boltzmann forman la base de lo que actualmente conocemos como mecánica estadística.

Cuando Ehrenfest fue estudiante, viajó por varias universidades alemanas en donde tomó diferentes cursos sobre química y física. En uno de sus viajes a Gotinga en 1902 conoció a Tatyana Alexeyevna Afanasyeva (1876-1964), con quien se casó en 1904, después de haberse graduado de químico. Ehrenfest encontró en su esposa una afinidad científica, ya que como matemática tuvieron muchas discusiones que enriquecieron la forma de pensar de ambos. De hecho, ambos colaboraron en varios trabajos sobre mecánica estadística. El primero de estos fue por invitación de Felix Klein para ser publicado en la Enciclopedia Matemática, el cual, actualmente, es una referencia obligada en mecánica estadística. Otros trabajos de Ehrenfest que tuvieron un impacto en la comunidad científica fueron los publicados entre 1911 y 1916. En esto, Ehrenfest buscó dar coherencia a la teoría cuántica de Planck. El primer trabajo publicado en 1911 es una crítica al cuanto de luz de Planck y de Einstein en el cual trató de clarificar la relación que hay entre el cuanto de luz y la radiación térmica. Este es el primer trabajo en donde se empezó a formular lo que actualmente se conoce como principio adiabático en mecánica cuántica. La formulación de este principio tiene una historia muy interesante al igual que el principio de correspondencia de Bohr, principio de exclusión de Pauli y principio de incertidumbre de Heisenberg, los cuales formaron la base conceptual de la mecánica cuántica y su interpretación. Quien quiera aprender más acerca de esta historia fascinante de la física, le invito a leer este libro y descubrir aquí muchos detalles históricos interesantes y poco conocidos en el

desarrollo de la mecánica estadística y mecánica cuántica, en donde el personaje principal es Paul Ehrenfest.